

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-071219

(43)Date of publication of application : 09.03.1990

(51)Int.Cl.

G02B 13/18

(21)Application number : 01-137491

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 01.06.1989

(72)Inventor : SATO YASUHIRO
ISHIZAKA SATORU

(30)Priority

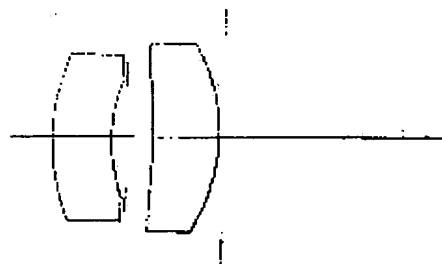
Priority number : 63137500 Priority date : 06.06.1988 Priority country : JP

(54) PHOTOGRAPHIC LENS

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a satisfactory performance throughout a wide field angle by constituting a lens system of two lenses of two groups, namely, a first negative meniscus lens having the convex directed to the object side and a second positive meniscus lens having the concave directed to the object side which are arranged in order from the object side.

CONSTITUTION: One negative meniscus lens and one positive meniscus lens, namely, two lenses in total are combined to constitute the whole of the lens system, and the first negative meniscus lens has the convex directed to the object side and the second positive meniscus lens has the concave directed to the object side for the purpose of obtaining the bright and compact lens system of wide field angle. Shapes of the negative lens and the positive lens are constituted in such a manner to obtain the lens system of wide field angle where the curvature of the screen, the distortion aberration and the astigmatism are suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-71219

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月9日

G 02 B 13/18

8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑮ 発明の名称 写真レンズ

⑯ 特 願 平1-137491

⑰ 出 願 平1(1989)6月1日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)6月6日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-137500

㉑ 発 明 者 佐 藤 康 浩 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

㉒ 発 明 者 石 坂 哲 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

㉓ 出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉔ 代 理 人 弁理士 佐藤 文男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

写真レンズ

2. 特許請求の範囲

1) 物体側から順に、物体側に凸面を向けた負メニスカスの第1レンズ、物体側に凹面を向けた正メニスカスの第2レンズからなる2群2枚構成としたことを特徴とする写真レンズ

2) 上記第1レンズ、第2レンズの焦点距離をそれぞれ、 f_1 、 f_2 としたとき

$$2.0 < |f_1 / f_2| < 6.0$$

なる条件を満たすことを特徴とする請求項1記載の写真レンズ

3) 上記第1レンズ、第2レンズの焦点距離をそれぞれ、 f_1 、 f_2 としたとき

$$2.0 < |f_1 / f_2| < 3.0$$

なる条件を満たすことを特徴とする請求項1記載の写真レンズ

4) 全レンズ系の焦点距離を f 、第1レンズと第2レンズの軸上空気間隔を d としたとき、

$$0.02f < d < 0.2f$$

なる条件を満たすことを特徴とする請求項1記載の写真レンズ

5) 上記第1レンズ、第2レンズの材質のアッベ数をそれぞれ、 v_1 、 v_2 としたとき、

$$v_1 < 50 \quad v_2 > 50$$

なる条件を満たすことを特徴とする請求項1記載の写真レンズ

6) 少なくとも、1つの面を、非球面とすることを特徴とする請求項1記載の写真レンズ

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、カメラ用レンズ、特に半画角20°～30°程度の低価格カメラ用レンズに関するものである。

(従来技術)

従来より、凸凹レンズ各1枚を用いて収差を補正したレンズ系として、望遠鏡の対物レンズのような貼り合わせレンズ、又は、極わずかに間隔をもたせた1群2枚構成のタイプが知られている。

これとは別に、凸凸の組合せで収差を補正したタイプでは、米国特許第2,586,418号明細書に開示されているようなハイパーゴンタイプがある。前者は、軸上及びその極く近傍では良好な性能を有しているが、画角を広くすると像面湾曲が大きくなってしまい、写真用レンズとして使用できない。又、後者のタイプでは、軸上色収差が、そのパワー配置のために補正できず、球面収差なども大きく、Fナンバーを小さくすることができず、実質F11程度までしか実用にならない。又、レンズの大きさもかなり大きくなって、現在のカメラに求められているコンパクト化を達成することは、極めて困難である。

(この発明が解決しようとする問題点)

この発明は、このような従来技術の欠点を克服し、コンパクトで、なおかつ広い画角にわたって、良好な性能を有する極めて簡単な構成のカメラレンズを得ようとするものである。

より具体的には、Fナンバーが5.6～8程度で、半面角 $20^\circ \sim 30^\circ$ 程度の2枚構成のカメ

ラ用レンズを得ようとするものである。

(問題を解決するための手段)

この発明の写真レンズの特徴は、

1) まず第1に、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負メニスカスの第1レンズ、物体側に凹面を向けた正メニスカスの第2レンズからなる2群2枚構成とされる点にある。

2) 第2に、第1レンズ、第2レンズの焦点距離をそれぞれ、 f_1 、 f_2 としたとき

$$2.0 < |f_1 / f_2| < 5.0$$

なる条件を満たすことが望ましい。

2') Fナンバーを5.6程度に明るくしようとすれば、上記条件中の

$$2.0 < |f_1 / f_2| < 3.0$$

の範囲を用いることが必要となる。

3) また、全レンズ系の焦点距離を f 、第1レンズと第2レンズの軸上空気間隔を d としたとき、

$$0.02f < d < 0.2f$$

なる条件を満たすことが望ましい。

4) 更に、第1レンズ、第2レンズの材質のアツ

- 3 -

べ数をそれぞれ、 v_1 、 v_2 としたとき、

$$v_1 < 50 \quad v_2 > 50$$

なる条件を満たすことが望ましい。

5) 又、レンズ系の少なくとも、1つの面を、非球面とすることが望ましい。

6) 更に又、Fナンバー光束を決める絞りは、第1レンズと第2レンズの間に設けるのが望ましい。

(作用)

この発明のレンズ系においては、全レンズ系は、各々1枚の負メニスカスレンズ、正メニスカスレンズの合計2枚のレンズの組合せによって構成され、負メニスカスである第1レンズは物体側に凸面を向け、正メニスカスの第2レンズは、物体側に凹面を向けている。これは、上記の従来技術の問題点を解決し、明るく、コンパクトで広画角のレンズ系を得ようとするために要求されるものである。負レンズと正レンズの形状をこのように構成することによって、像面湾曲、歪曲収差、非点収差を抑えた広画角のレンズを得ることができる。

- 5 -

- 4 -

又、レンズをコンパクトにしつつ、かつ諸収差の良好なバランスを得るために要求されるのが条件(2)である。この式の下限を下まわると、第1レンズ、第2レンズの焦点距離ともに短くなり、即ち、各々のレンズのパワーが強くなる。負の第1レンズのパワーが強まることによって樽形の歪曲収差が大きくなってしまい、レンズ系の全長も長くなってしまいコンパクト化が果たせない。逆に上限を上まわると、第1レンズ、第2レンズの焦点距離ともに長くなり、ベッツパール和が大きくなって、広画角にするのが難しくなる。

このレンズ系において、Fナンバーを5.6程度に明るくしようとすれば、焦点深度が浅くなるため、像面湾曲をより平坦にする必要がある。そのためには、上記条件(2)をさらに狭め、条件(2')の範囲を用いることによってベッツパール和を小さくし、像面湾曲を小さくすることが出来る。

又、広画角化のためのベッツパール和を小さくする手段として、レンズの間隔をあけることがあ

- 6 -

るが、条件(3)は、この手段と、コンパクト化を両立できる範囲を示したものである。下限を下まわれば、ベッツパール和が大きくなり、広面角化が達成できず、上限を上まわれば、レンズ系が大きくなってコンパクト化が、できなくなる。

又、色収差補正のために要求されるのが条件(4)であって、正の第2レンズで発生する色収差とは逆の色収差を、あらかじめ負の第1レンズで発生させ、全体として、色収差を小さく抑えようというものである。条件(4)は、条件(2)を前提として軸上色収差を良好に補正することができるものである。

レンズを明るくしようとする、球面のみで構成されたレンズの場合、球面収差が増大して、解像力低下の原因となる。又、非点収差、歪曲収差、コマ収差の補正も不十分となる。これを解決する為に、レンズ系の少なくとも1つの面に非球面を用いるというのが条件(5)である。例えば、負の第1レンズのパワーが大きくなると、強いたる形の歪曲収差が発生するが、レンズ系の最も物体

側の面に、光軸からはなれるにつれて、面の曲率がゆるくなるような非球面を採用すると、このたる形の歪曲収差を補正することができる。又、このようなレンズ構成においては、第2レンズの周辺を通過する光束にオーバーのコマフレアーが発生するが、このような場合は、レンズの最も像側の面に、光軸からはなれるにつれて面の曲率がきつくなるような非球面を採用すると、良好にコマ収差を補正できる。

又、Fナンバー光束を決める絞りの位置は、全レンズ系の前、第1レンズと第2レンズの間、そして全レンズ系の後ろの3ヶ所が考えられるが、このうち、第1レンズと第2レンズの間にこの絞りをおくことが望ましい。レンズ系の前に絞りをおくと、コマ収差のアンダーフレアーが大きくなり、レンズ系の後ろに絞りをおくと、倍率色収差がオーバーになってどちらの場合も補正が困難になる。絞りを第1レンズと第2レンズの間におくことによって、コマ収差、倍率色収差ともに良好に補正できる。

- 7 -

(実施例)

以下、この発明のレンズ系の実施例を挙げる。これらの実施例は、上記の各条件を満たすほかに、以下の条件も満たしている。

すなわち、これらのレンズ系においては、Fナンバーを決める絞りの他にも、レンズ系の前又は後ろに周辺面角の光束を決める絞りをおくと効果的である。Fナンバーを決める絞りだけでは、面角の大きな光束で発生するコマフレアーを除去できない場合があり、レンズ系の後ろに絞りをおくと、アンダーコマフレアーを効果的に除去でき、レンズ系の前に絞りをおくとオーバーコマフレアーを除去できる。この絞りは、周辺光量比とコマフレアーの大きさによって、径を決めるのがよい。

更に、加工性、コストなどの点から、材質は、実施例4を除いてプラスチックを用いている。

非球面形状は、面の頂点を原点とし、光軸方向をX軸とした直角座標系において、頂点曲率をC、円錐係数をK、非球面係数をA_i、非球面の巾数をP_iとすると、

$$X = \frac{C h^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)C^2 h^2}} + \sum_{i=1}^n A_i h^{P_i}$$

$$h = \sqrt{Y^2 + Z^2}$$

で表わされる。

表中の各記号は、以下のものを示す。

- r_i : 近軸曲率半径
- d_i : 面間隔
- n_d : レンズ材料のd線における屈折率
- v_d : アッベ数
- F : Fナンバー
- 2ω : 面角

実施例1

焦点距離100ミリ F8.5 2ω=60.8°

面番号	r _i	d _i	n _d	v _d
1	23.505	5.56	1.58600	30
2	19.490	1.39		
3	絞り	2.50		
4	-80.413	5.11	1.49200	57
5	-25.902	0.56		
6	絞り			

- 9 -

—235—

- 10 -

非球面係数

1 面

$$\begin{aligned} K &= -5.21518 \times 10^{-3} \\ A_1 &= 7.47812 \times 10^{-7} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -1.07565 \times 10^{-7} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= -8.04104 \times 10^{-10} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= 1.20770 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

5 面

$$\begin{aligned} K &= 1.72788 \\ A_1 &= 4.71087 \times 10^{-6} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -5.61548 \times 10^{-8} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= -6.25678 \times 10^{-10} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= 2.68004 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

実施例 2

焦点距離 100 ミリ F 8.5 $2\omega = 60.4^\circ$

面番号	r_i	d_i	n_d	v_d
1	22.172	5.69	1.58600	30
2	16.806	3.41		
3	絞り	2.28		
4	-81.522	6.26	1.49200	57

- 11 -

4	絞り	0.856		
5	-104.862	6.885	1.492	57
6	-21.990	4.280		
7	絞り			

非球面係数

2 面

$$\begin{aligned} K &= -2.8056 \\ A_1 &= 3.1092 \times 10^{-3} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -7.5594 \times 10^{-6} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= -5.1775 \times 10^{-10} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= -6.9257 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

6 面

$$\begin{aligned} K &= -5.3554 \times 10^{-1} \\ A_1 &= -3.6866 \times 10^{-3} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -5.7391 \times 10^{-6} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= -1.0913 \times 10^{-9} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= -9.4347 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

実施例 4

焦点距離 100 ミリ F 5.8 $2\omega = 66.4^\circ$

面番号	r_i	d_i	n_d	v_d
-----	-------	-------	-------	-------

- 13 -

5 -23.204

非球面係数

1 面

$$\begin{aligned} K &= -1.15534 \\ A_1 &= 2.49313 \times 10^{-5} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -1.23101 \times 10^{-7} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= 7.65187 \times 10^{-10} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= -4.79286 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

5 面

$$\begin{aligned} K &= 5.76023 \times 10^{-1} \\ A_1 &= -1.20724 \times 10^{-5} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -3.18936 \times 10^{-8} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= 2.46554 \times 10^{-10} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= -7.40835 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

実施例 3

焦点距離 100 ミリ F 5.8 $2\omega = 66.3^\circ$

面番号	r_i	d_i	n_d	v_d
1	絞り	0.00		
2	19.422	6.928	1.583	30
3	13.659	3.424		

- 12 -

1	22.000	6.949	1.68893	31.1
2	15.600	3.434		
3	絞り	0.859		
4	-84.493	6.906	1.58913	61.2
5	-24.131	4.293		
6	絞り			

非球面係数

1 面

$$\begin{aligned} K &= -3.3939 \\ A_1 &= 2.5838 \times 10^{-3} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -7.8791 \times 10^{-6} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= -3.8424 \times 10^{-10} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= -1.0966 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

5 面

$$\begin{aligned} K &= -1.1391 \\ A_1 &= -3.3544 \times 10^{-3} & P_1 &= 4.0000 \\ A_2 &= -2.7608 \times 10^{-6} & P_2 &= 6.0000 \\ A_3 &= -4.9247 \times 10^{-10} & P_3 &= 8.0000 \\ A_4 &= -5.8684 \times 10^{-12} & P_4 &= 10.0000 \end{aligned}$$

- 14 -

(発明の効果)

上記実施例及び図面からわかるように、本発明のレンズ系は、2群2枚という極めて簡単な構成であるにもかかわらず、縦収差、横収差ともに良好なるバランスで補正されており、広い画角にわたって、写真用レンズとして良好な性能を得ることができ、低コストのすぐれた性能の写真用レンズを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

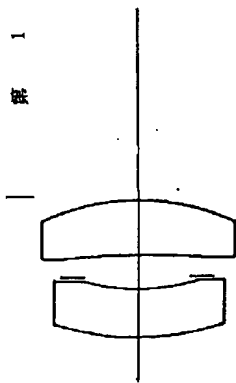
第1図は、本発明のレンズの第1実施例のレンズ断面図、第2図はその縦収差図、第3図は横収差図、第4図は第2実施例のレンズ断面図、第5図はその縦収差図、第6図は横収差図、第7図は第3実施例のレンズ断面図、第8図はその縦収差図、第9図は横収差図、第10図は第4実施例のレンズ断面図、第11図はその縦収差図、第12図は横収差図である。

特許出願人 コニカ株式会社

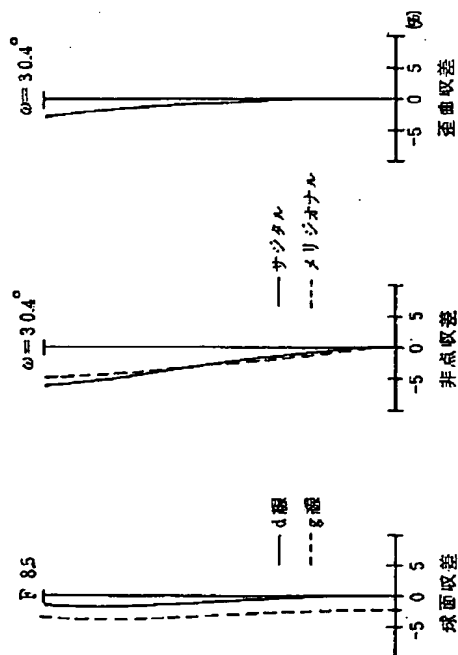
出願人代理人 弁護士 佐藤文男

(他2名)

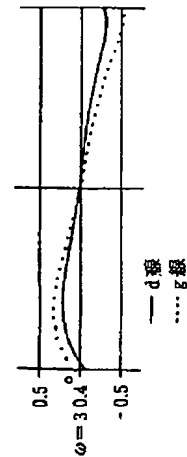
第 1 図



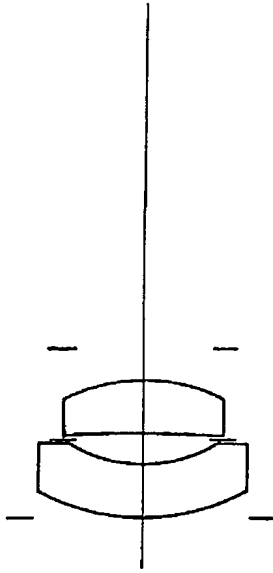
第 2 図



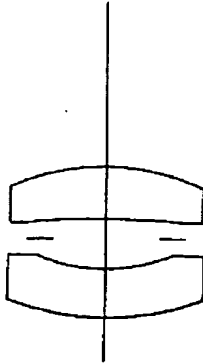
第 3 図



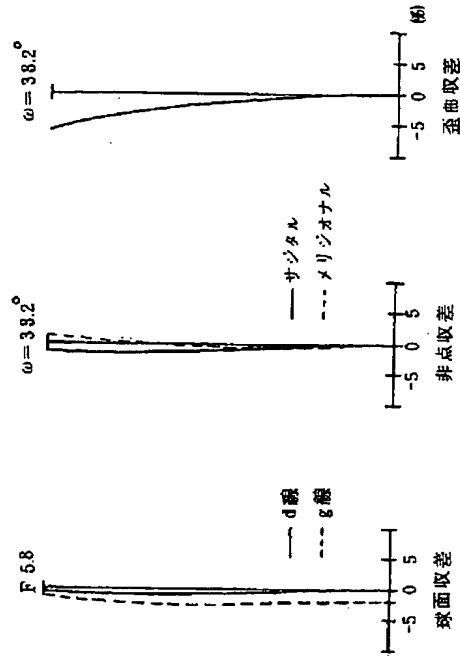
第 7 図



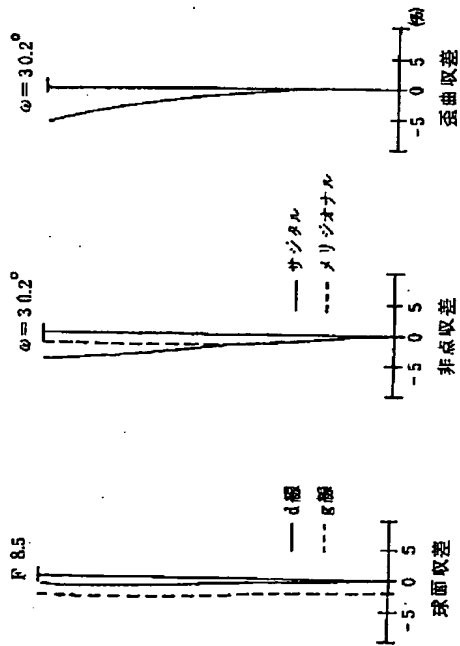
第 4 図



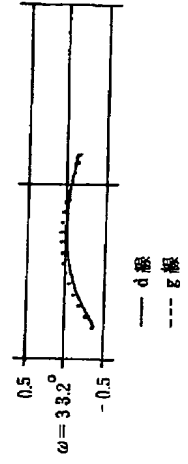
第 8 図



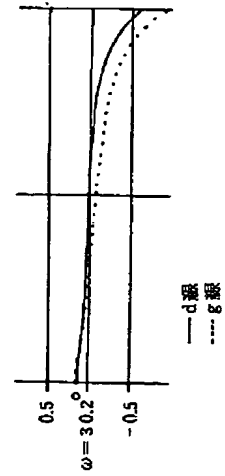
第 5 図



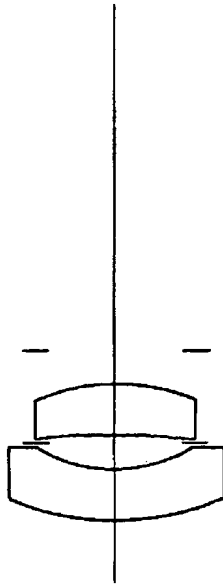
第 9 図



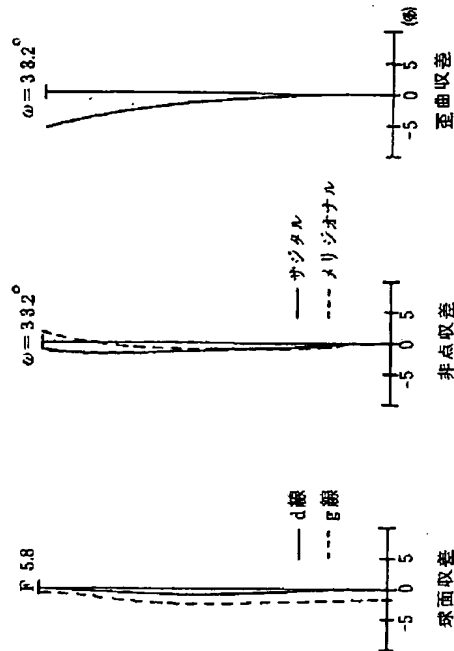
第 6 図



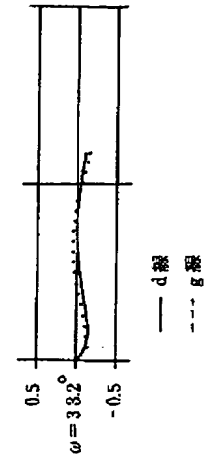
第 1 0 図



第 1 1 図



第 1 2 図



手続補正書（自発）

平成 1 年 7 月 3 日

特許庁長官 吉田 文 殿

1. 事件の表示

平成 1 年特許願第 1 3 7 4 9 1 号

2. 発明の名称

写真レンズ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号

氏 名 (127) コニカ株式会社

代表者 井手 恵 生

4. 代 理 人

住 所 東京都港区西新橋 1 丁目 1 8 番 1 4 号 〒105

小里会館 502 電 03(580)5561

氏 名 (8460) 弁理士 佐藤 文 男

5. 補正により増加する請求項の数 なし

6. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容

明細書第 1 4 頁第 1 3 行「 $A4 = -1.0966 \times 10^{-3}$ 」を「 $A4 = 1.0966 \times 10^{-3}$ 」に補正する。

